

(6)

JP 2005-194294 A 2005.7.21

## 【発明の効果】

## 【0016】

本発明によれば、洗浄液がカルボン酸型アニオン界面活性剤を含有するため、疎水性の低誘電率膜の表面を濡らす程度に疎水性であると共に、水に溶解できる程度に親水性であり、また、錯化剤を含有することにより、金属汚染を効果的に除去することができる。このため、半導体装置の層間絶縁膜として炭素を含む低誘電率膜を使用した場合であっても十分な洗浄効果を得ることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0017】

以下、本発明の実施形態について添付の図面を参照して具体的に説明する。先ず、本発明の第1の実施形態について説明する。本実施形態に係る洗浄液は、0.01乃至0.5質量%のカルボン酸型アニオン界面活性剤、0.01乃至0.5質量%の錯化剤、0.1質量%以下のアルカリ成分及び0.1質量%以下のフッ化物を含有し、残部が水及び不可避免的不純物からなる。そして例えば、カルボン酸型アニオン界面活性剤は下記化学式1に示す構造を持つポリオキシエチレンアルキルエーテルカルボン酸であり、下記化学式1において、 $n$ は8乃至18、 $m$ は2乃至12である。

## 【0018】

## 【化1】



20

## 【0019】

また、錯化剤は、ジカルボン酸又はその塩であり、例えば、シュウ酸、酒石酸、マレイン酸、クエン酸、マロン酸若しくはコハク酸又はそれらの塩である。金属除去性は錯化剤の種類よりもその濃度及びpHに対する依存性が強く、濃度が高いほど金属不純物との反応速度が高く、より短時間で洗浄効果が得られる。上述の錯化剤のうち、シュウ酸、酒石酸若しくはマレイン酸又はこれらの混合物が好ましく、特にシュウ酸が効果、溶解性及び使い易さの点で優れている。更に、アルカリ成分は例えばアルカノールアミン又はモノエタノールアミンであり、その含有量は、洗浄液のpHを2乃至5とするために必要な量である。なお、アルカリ成分は、アルカノールアミン及びモノエタノールアミン以外のアミン、例えばヒドロキシルアミン及びエチルアミンを使用してもよく、アミン以外のアルカリ成分、例えば、水酸化テトラメチルアンモニウム及び水酸化トリメチルニチルアンモニウム等のアンモニウム塩等を使用してもよい。更にまた、フッ化物の含有量は例えば0質量%、即ち、無添加である。更にまた、洗浄液はpH2乃至pH4の酸性であることが好ましい。これにより、カルボン酸型アニオン界面活性剤が弱く解離するため、洗浄液を疎水性に維持することができる。

## 【0020】

本実施形態に係る洗浄液は、半導体装置の製造プロセスにおいて、SiOC（カーボンドープドオキサイド）からなる低誘電率膜（Low-K膜）をCMPにより平坦化した後、低誘電率膜に付着したパーティクルを除去するために行う洗浄工程において、室温で 사용되는洗浄液である。なお、上述の低誘電率膜における水の接触角は40°以上であり、例えば40乃至50°である。

## 【0021】

本実施形態に係る洗浄液は、界面活性剤として0.01乃至0.5質量%のカルボン酸型アニオン界面活性剤を含有している。カルボン酸は弱く解離して弱酸性になるため、洗浄液をある程度疎水性にすることができる。このため、強い疎水性である低誘電率膜の表面に吸着し、この表面を濡らすことができる。この結果、洗浄液が低誘電率膜の表面に付着したパーティクルを除去することができる。これに対して、界面活性剤としてスルホン